



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Young-Je Cho et al.

Docket: 8071-47 (OPP 030615 US)

Serial No.: 10/672,304

Filed: September 26, 2003

For: **LIQUID CRYSTAL DISPLAY, PANEL THEREFOR, AND
MANUFACTURING METHOD THEREOF**

Mail Stop Document Service
Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Attached herewith are certified copy of Korean Application Nos. 2002-58391
filed 26 September 2002 and 2003-31838 filed 20 May 2003 from which priority is claimed in
the above-identified application under 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

F. CHAU & ASSOCIATES, LLP

By: 

Frank Chau
Reg. No. 34,136
Attorney for Applicant(s)

F. CHAU & ASSOCIATES, LLP
1900 Hempstead Turnpike, Suite 501
East Meadow, NY 11554
Tel.: (516) 357-0091
Fax: (516) 357-0092
FC:mel

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. §1.8(a)

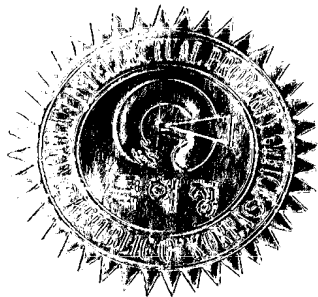
I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service
as first class mail, postpaid in an envelope, addressed to the: Mail Stop Document Services, Commissioner for
Patents, Alexandria VA 22313,1450 on October 14, 2003

Dated: 10/14/03


Frank Chau

모든 회원은 아래 출원의 원과 네이밍을 포함.

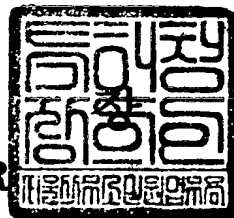
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) : SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 05 29

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2002.09.26
【발명의 명칭】	액정 표시 장치용 기판 및 그 제조 방법
【발명의 영문명칭】	a panel for a liquid crystal display, and a methods for manufacturing the same
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	김원근 , 박종하
【포괄위임등록번호】	2002-036528-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조영제
【성명의 영문표기】	CHO, YOUNG JE
【주민등록번호】	680101-1915112
【우편번호】	330-090
【주소】	충청남도 천안시 쌍용동 1538번지 월봉벽산태영아파트 202동 501호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최우
【성명의 영문표기】	CHOI, WOO
【주민등록번호】	650627-1122719
【우편번호】	330-090
【주소】	충청남도 천안시 쌍용동 1547번지 월봉일성 506동 202호
【국적】	KR

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인
인 (인) 유미특허법

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 9 면 9,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 38,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판 상부에는 적어도 둘 이상의 접촉면적과 높이를 가지는 기판 간격재가 형성되어 있다. 이때, 기판 간격재의 접촉면은 원형 또는 사각형의 모양을 가질 수 있으며, 제1 기판 간격재는 제2 기판 간격재보다 $0.3\text{-}0.6\mu\text{m}$ 범위 정도로 높이는 작고 지름 또는 변의 길이는 $10\text{-}20\mu\text{m}$ 범위 정도로 큰 것이 바람직하다. 이러한 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 기판을 이용하여 액정 표시 장치를 제조할 때, 제1 기판 간격재는 압축에 대한 변형이 작고 응력을 분사시키는데 유리하여 두 기판 사이의 간격(셀 갭)을 균일하게 유지할 수 있으며, 제2 기판 간격재는 압축에 대한 변형량을 커 액정 물질층을 형성하기 위한 액정 주입량을 용이하게 조절할 수 있다.

【대표도】

도 3

【색인어】

액정, 기판간격재, 액정패널, 액정셀갭

【명세서】

【발명의 명칭】

액정 표시 장치용 기판 및 그 제조 방법{a panel for a liquid crystal display,
and a methods for manufacturing the same}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치용 기판의 구조를 개략적으로 도시한 평면도이고,

도 2는 1에서 II-II' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치용 한 기판의 구조를 도시한 단면도이고,

도 4a 내지 도 4b는 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치용 기판의 제조 방법을 그 공정 순서에 따라 도시한 단면도이고,

도 5a 내지 도 5b는 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치용 기판의 제조 방법을 그 공정 순서에 따라 도시한 단면도이고,

도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치용 기판의 제조 방법을 그 공정 순서에 따라 도시한 단면도이고,

도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조를 구체적으로 도시한 배치도이고,

도 8은 도 7에서 VIII-VIII' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,

도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조를 도시한 단면도이고,

도 10은 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치에서 기판 간격재의 위치를 나타내 배치도이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <11> 본 발명은 액정 표시 장치용 기판 및 그 제조 방법에 관한 것으로 더욱 상세하게는 기판 간격재를 가지는 액정 표시 장치용 기판 및 그 제조 방법에 관한 것이다.
- <12> 일반적으로 액정 표시 장치는 두 기판 사이에 주입되어 있는 이방성 유전율을 갖는 액정 물질에 전극을 이용하여 전계를 인가하고, 이 전계의 세기를 조절하여 기판에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 화상을 표시하는 장치이다.
- <13> 이러한 액정 표시 장치는 전극이 형성되어 있는 두 기판 및 그 사이에 주입되어 있는 액정 물질을 포함하며, 두 기판은 가장자리에 둘레에 인쇄되어 있으며 액정 물질을 가두는 봉인재로 결합되어 있으며 두 기판 사이에 산포되어 있는 간격재에 의해 지지되고 있다.
- <14> 액정 표시 장치의 제조 방법에서는, 우선, 두 기판에 액정 물질의 액정 분자를 배향하기 위한 배향막을 도포하고 배향 처리를 실시한 다음, 그 중 한 기판에 구형의 기판 간격재를 산포하고, 액정 주입구를 가지는 봉인재를 둘레에 인쇄한다. 이어, 두 기판을 정렬한 다음 핫 프레스(hot press) 공정을 통하여 두 기판을 부착

하고, 액정 주입구를 통하여 두 기판 사이에 액정 물질을 주입한 다음 액정 주입구를 봉합하여 액정 셀을 만든다. 이때, 화면으로 표시되는 표시 영역 내에는 별도로 기판 간격 유지용 스페이서(spacer)를 산포하거나 사진 식각 공정을 통하여 기판 간격재를 형성하고, 봉인재에는 다른 스페이서를 혼합하여 기판의 간격을 유지한다.

<15> 이러한 액정 표시 장치가 대형화됨에 따라 두 기판 사이의 간격을 균일하게 유지시키는 동시에 액정 물질층을 용이하게 형성할 수 있는 공정 개발이 더욱 중요해지고 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<16> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 두 기판의 간격을 균일하게 유지할 수 있는 동시에 액정 물질층을 용이하게 형성할 수 있는 액정 표시 장치용 기판 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<17> 이러한 본 발명에 따른 액정 표시 장치용 기판 및 그 제조 방법에서는 적어도 둘 이상의 높이와 접촉 면적을 가지는 기판 간격재를 형성하여 두 기판의 간격을 균일하게 지지하도록 한다.

<18> 이때, 기판 간격재가 기판에 접하는 접촉면은 원형 또는 사각형의 모양을 가질 수 있으며, 기판 간격재는 제1 기판 간격재와 제1 기판 간격재보다 낮은 높이를 가지며 제1 기판 간격재보다 넓은 접촉 면적으로 기판과 접하는 제2 기판 간격재를 포함하는 것이 바람직하다.

<19> 제2 기판 간격재는 제1 기판 간격재보다 $0.3-0.6\mu\text{m}$ 범위로 낮은 높이를 가지며, 제2 기판 간격재는 제1 기판 간격재보다 $10-20\mu\text{m}$ 범위로 큰 지름 또는 변을 가지는 것이 바람직하다. 또한, 제2 기판 간격재의 지름 또는 변은 $30-35\mu\text{m}$ 범위이고, 제1 기판 간격재의 지름 또는 변은 $15-20\mu\text{m}$ 범위인 것이 바람직하다. 제2 기판 간격재는 1cm^2 당 200-600개의 범위로 배치되어 있으며, 제1 기판 간격재는 1cm^2 당 250-450개의 범위로 배치되어 있는 것이 바람직하다.

<20> 기판은 주사 신호 또는 영상 신호와 같은 전기적인 신호를 전달하기 위한 다수의 게이트 배선과 데이터 배선, 게이트 배선 및 데이터 배선과 전기적으로 연결되어 있으며 영상 신호를 제어하기 위한 스위칭 소자인 박막 트랜지스터, 액정 분자를 구동하기 위해 화소 전압이 전달되는 화소 전극을 가질 수 있으며, 순차적으로 형성되어 있는 적색, 녹색, 청색의 컬러 필터를 가질 수 있다.

<21> 이러한 발명에 따른 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법에서는, 한 장 또는 두 장의 마스크를 이용하는 사진 식각 공정으로 둘 이상의 높이와 접촉 면적을 가지는 기판 간격재를 형성할 수 있다.

<22> 한 장의 마스크를 이용하는 첫 번째 방법에서는, 우선 기판의 상부에 감광막을 도포하고, 개구부를 가지는 마스크를 기판의 상부에 제1 노광 간격으로 정렬한 다음 상기 감광막을 1차 노광한다. 이어, 마스크를 제2 노광 간격으로 이동하여 정렬한 다음 감광막을 2차 노광한 다음, 감광막을 현상하여 기판에 접하는 접촉 면적과 높이가 적어도 둘 이상의 기판 간격재를 형성한다.

이어, 제2 개구부를 가지는 제2 마스크를 기판의 상부에 정렬한 다음 감광막을 2차 노광하고, 현상하여 기판에 접하는 접촉 면적과 높이가 적어도 둘 이상인 기판 간격재를 형성한다.

<24> 한 장의 마스크를 이용하는 두 번째 방법에서는, 우선 기판의 상부에 감광막을 도포한 다음, 투과 영역과 빛의 투과량을 조절할 수 있는 반투과 영역을 마스크를 상기 기판의 상부에 정렬한 다음 감광막을 노광하고 현상하여 기판에 접하는 접촉 면적과 높이가 적어도 둘 이상인 기판 간격재를 형성한다.

<25> 이때, 감광막은 음성인 것이 바람직하다.

<26> 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

<27> 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

<28> 이제 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판 및 그 제조 방법에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

<29> 마주하는 두 기판을 포함하는 표시 장치의 제조 방법에서는 크게 두 기판을 플레이트에 밀착시키고 플레이트에 압력을 가하여 두 기판을 부착하는 핫 프레스 공정과 두 기판과 봉인재로 둘러싸인 공간을 진공 상태로 유지한 다음 대기 상태로 노출시켜 외부의 대기압의 압력으로 두 기판을 부착하는 진공 압착 공정을 들 수 있다. 이때, 두 기판의 간격을 유지하기 위해서는 두 기판 사이에 기판 간격재를 배치하여 두 기판을 지지하도록 해야 하며, 이러한 기판 간격재로 두 기판의 간격을 균일하게 유지하기 위해서는 우수한 탄성을 가지는 물질로 형성한다. 이러한 기판 간격재는 구형 또는 기둥형의 모양을 가질 수 있는데, 구형의 기판 간격재는 하나의 기판 상부에 산포되어 배치되며, 기둥형 기판 간격재는 감광성 물질을 기판의 상부에 도포한 다음 마스크를 이용한 사진 식각 공정으로 패터닝하여 형성한다. 기둥형 기판 간격재는 원하는 위치에 균일하게 배치할 수 있어 셀 간격을 전체적으로 균일하게 유지할 수 있으며, 얇은 셀 간격을 설계할 수 있으며, 화소 영역에 기판 간격재가 배치되는 것을 방지할 수 있어 표시 특성을 향상시킬 수 있는 장점을 가지고 있다. 이때, 기둥형 기판 간격재는 일부 압축되어 두 기판을 지지하고 있는데, 기판 간격재를 좁은 단면적으로 형성하여 기판 간격재의 압축 변형량을 크게 하는 경우에는 기판 간격재의 변형이 쉽게 발생하거나 기판 간격재가 붕괴하여 두 기판의 간격이 불균일해지는 문제점이 발생한다. 한편, 기판 간격재를 넓은 단면적으로 형성하여 기판 간격재의 압축 변형량을 적게 하는 경우에는 두 기판 사이에 충전되는 액정 물질의 양을 조절하기가 매우 어려워 기포(bubble)가 발생하거나 액정 물질이 물리는 현상이 발생한다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 발명에서는 적어도 둘 이상의 단면적 및 높이를 가지는 기판 간격재를 형성하여 두 기판을 지지한다.

- <30> 먼저, 본 발명의 실시예에 따른 완성된 액정 표시 장치용 액정 패널의 구조에 대하여 개략적으로 설명하기로 한다.
- <31> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 완성된 액정 표시 장치용 액정 패널의 구조를 도시한 구조를 도시한 평면도이고, 도 2는 도 1에서 II-II' 선을 따라 절단한 단면도이다.
- <32> 도 1 및 도 2에서 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 공정에서 액정 주입 공정 및 기판 결합 공정을 종료한 하나의 원판으로 이루어진 액정 패널(120)은 동시에 여러 개의 액정 표시 장치용 액정 셀을 가진다. 예를 들면, 도 1에서와 같이, 서로 마주하는 절연 기판(110, 120) 및 두 기판(110, 120) 사이에 주입되어 있는 액정 물질층(300)을 포함하는 액정 패널(120)에는 A 및 B의 점선으로 정의되는 4 개의 액정 셀 영역이 만들어지며, 각각의 액정 셀 영역은 화상이 표시되는 화면 표시부(101, 102, 103, 104)를 가진다. 또한, 각각의 액정 패널(120)에는 두 기판(110, 120)을 평행하게 지지하고 있는 기판 간격재(401, 402)가 형성되어 있으며, 주입된 액정 물질층(300)은 두 기판(110, 120)의 가장자리에 형성되어 있는 액정 셀의 단위로 형성되어 있는 봉인재(500)에 의해 봉인되어 있다.
- <33> 한편, 두 기판(110, 120)을 평행하게 지지하기 위해 봉인재(150)도 스페이서를 포함할 수도 있다.
- <34> 이러한 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에서 액정 패널(100)은 액정 셀의 단위로 분리되지 않은 상태에서 액정 물질층(130)이 주입되어 있을 수 있고, 그렇지 않을 수도 있으며, 도면 부호 A 및 B는 액정 주입 및 기판 결합 공정이 마친 후에 액정 패널을 셀 영역 단위로 분리하기 위한 절단선을 나타낸 것이다.

<35> 이때, 도 2에서 보는 바와 같이 기판 간격재(401, 402)는 적어도 둘 이상의 서로 다른 면적 및 크기로 두 기판(110, 120)과 접하여 두 기판(110, 120)을 지지하도록 배치되어 있다. 도 2에서는 기판 간격재(401, 402)가 압축 변형되어 나타나 있지 않지만, 실질적으로 두 기판(110, 120) 중 하나의 상부에 기판 간격재(401, 402)를 형성할 때 기판 간격재(401, 402)는 다른 높이를 가진다. 이에 대하여 도면을 참조하여 구체적으로 설명하기 한다.

<36> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치용 한 기판의 구조를 도시한 단면도이다

<37> 도 3에서 보는 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판(100)의 상부에는 적어도 둘 이상의 접촉 면적과 높이를 가지는 기판 간격재(401, 402)가 형성되어 있다. 이때, 기판 간격재(401, 402)의 접촉면은 원형 또는 사각형의 모양을 가질 수 있으며, 제1 기판 간격재(401)는 제2 기판 간격재(402)보다 $0.3\text{--}0.6\mu\text{m}$ 범위 정도로 높이(a)는 작고 지름 또는 변의 길이(b-c)는 $10\text{--}20\mu\text{m}$ 범위 정도로 큰 것이 바람직하다. 또한, 제1 기판 간격재(401)의 지름 또는 변(b)은 $30\text{--}35\mu\text{m}$ 범위인 것이 바람직하며, 제2 기판 간격재(402)의 지름 또는 변(c)은 $15\text{--}20\mu\text{m}$ 범위인 것이 바람직하며, 제1 및 제2 기판 간격재(401, 402)가 기판(100)에 접하는 접촉 면적은 각각 $600\text{--}1100\mu\text{m}^2$ 및 $150\text{--}350\mu\text{m}^2$ 범위인 것이 바람직하다.

<38> 이러한 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 기판을 이용하여 액정 표시 장치를 제조할 때, 제1 기판 간격재(401)는 압축에 대한 변형이 작고 응력을 분사시키는데 유리하여 두 기판(100, 200) 사이의 간격(셀 갭)을 균일하게 유지할 수 있으며, 제2 기판 간격

재(402)는 압축에 대한 변형량을 커 액정 물질층(300)을 형성하기 위한 액정 주입량을 용이하게 조절할 수 있다.

<39> 이때, 제1 및 제2 기판 간격재(401, 402)는 마스크를 이용하는 사진 식각 공정으로 형성하는데, 하나 또는 두 장의 마스크를 이용하여 형성할 수 있다. 이에 대하여 도면을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.

<40> 도 4a 내지 도 4b는 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치용 기판의 제조 방법을 그 공정 순서에 따라 도시한 단면도이고, 도 5a 내지 도 5b는 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치용 기판의 제조 방법을 그 공정 순서에 따라 도시한 단면도이고, 도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치용 기판의 제조 방법을 그 공정 순서에 따라 도시한 단면도이다. 제1 및 제3 실시예는 하나의 마스크를 이용하는 방법이며, 제2 실시예는 두 장의 마스크를 이용하는 방법이다.

<41> 첫 번째 방법은, 도 4a에서 보는 바와 같이, 액정 표시 장치용 기판(100)의 상부에 아크릴계의 음성 감광막(400)을 도포한 다음, 불투명막(601)에 지름 또는 변의 길이가 e 인 개구부(602)를 가지는 마스크(600)를 d 의 노광 간격으로 기판(100) 상부에 정렬한 다음 1차 노광하여 제2 기판 간격재(402)로 남을 부분을 경화시킨다.

<42> 이어, 도 4b에서 보는 바와 같이, 동일한 마스크(600)를 $(d+a)$ 의 노광 간격으로 기판(100)의 상부에 수평 및 수직 방향으로 이용하여 정렬한 다음 2차로 노광하여 제1 기판 간격재(401)로 남을 부분을 경화시킨다. 이때에는, 1차 노광시보다 마스크(600)를 기판(100)으로부터 a 만큼 먼 거리에 정렬한 다음 2차 노광을 실시하므로 개구부(602)를 통과하는 빛은 1차 노광시보다 넓게 회절하여 넓은 크기로 감광막(400)을 경화시켜 제2

기판 간격재(402)보다 낮은 높이를 가지며 넓은 면적을 가지는 제1 기판 간격재(401)를 형성할 수 있다.

<43> 본 발명의 실시예에서는 구체적으로 10-15 μm 직경의 개구부(602)를 가지는 마스크(600)를 기판(100)으로부터 100-200 μm 의 노광 간격(d)을 두고 100-300mJ/cm² 범위의 노광량을 가지는 광원을 이용하여 1차 노광을 실시하였으며, 노광 간격(d+ α)을 300-400 μm 이 되도록 마스크(600)를 이용하여 2차 노광을 실시하였다.

<44> 두 번째 방법으로는, 우선 제1 실시예와 동일하게 도 5a에서 보는 바와 같이, 액정 표시 장치용 기판(100)의 상부에 아크릴계의 음성 감광막(400)을 도포한 다음, 불투명막(601)에 지름 또는 변의 길이가 e인 개구부(602)를 가지는 첫 번째 마스크(600)를 d의 노광 간격으로 기판(100) 상부에 정렬한 다음 1차 노광하여 제2 기판 간격재(402)로 남을 부분을 경화시킨다.

<45> 이어, 도 5b에서 보는 바와 같이, 불투명막(701)에 지름 또는 변의 길이가 (e+ β)인 개구부(702)를 가지는 제2 마스크(700)를 d의 노광 간격으로 기판(100) 상부에 정렬한 다음 2차 노광을 실시하여 제1 기판 간격재(401)로 남을 부분을 경화시킨다. 2차 노광시에는 1차 노광시보다 낮은 노광량을 가지는 광원을 사용한다.

<46> 세 번째 방법으로는, 도 6에서 보는 바와 같이, 액정 표시 장치용 기판(100)의 상부에 아크릴계의 음성 감광막(400)을 도포한 다음, 불투명막(801)에 개구부(802)로 이루어진 투과 영역과 빛의 투과량을 조절할 수 있는 반투과막(803)으로 이루어진 반투과 영역을 가지는 마스크(800)를 이용하여 노광하여 제1 및 제2 기판 간격재(401, 402)로 남을 부분을 경화시킨다.

- <47> 본 발명의 제1 내지 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법에서는 음성의 감광막을 이용하여 제1 및 제2 기판 간격재(401, 402)를 형성하였지만, 양성의 감광막을 이용하여 형성할 수도 있다. 이러한 경우에 마스크의 개구부와 차단부는 도 4a 내지 도 6에 도시한 마스크와 역상이 된다.
- <48> 이때, 기판(100)은 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 주사 신호 또는 영상 신호와 같은 전기적인 신호를 전달하기 위한 다수의 게이트 배선과 데이터 배선, 게이트 배선 및 데이터 배선과 전기적으로 연결되어 있으며 영상 신호를 제어하기 위한 스위칭 소자인 박막 트랜지스터, 액정 분자를 구동하기 위해 화소 전압이 전달되는 화소 전극이 형성되어 있는 박막 트랜지스터 어레이 기판일 수 있으며, 화소 전극과 마주하여 액정 분자를 구동하기 위한 전기장을 형성하는 공통 전극 및 화상을 표시하는데 요구되는 색상을 표시하기 위한 적(R), 녹(G), 청(B)의 컬러 필터가 화소 영역에 순차적으로 형성되어 있는 대향 기판일 수도 있다. 이때, 컬러 필터 또는 공통 전극은 박막 트랜지스터 기판과 동일한 기판에 형성될 수도 있다.
- <49> 다음은, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조를 보다 구체적으로 설명하기로 한다.
- <50> 도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조를 도시한 배치도이고, 도 8은 도 7에 도시한 액정 표시 장치를 VIII-VIII' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조를 도시한 단면도이고, 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치에서 기판 간격재의 위치를 나타내 배치도이다.
- <51> 박막 트랜지스터 어레이 기판(100)에는, 절연 기판(110) 위에 저 저항을 가지는 도전 물질로 이루어진 도전막을 포함하는 게이트 배선과 유지 전극선(131)이 테이퍼 구

조로 형성되어 있다. 게이트 배선은 가로 방향으로 뻗어 있는 게이트선(121), 게이트선(121)의 끝에 연결되어 있어 외부로부터의 게이트 신호를 인가받아 게이트선으로 전달하는 게이트 패드(125) 및 게이트선(121)에 연결되어 있는 박막 트랜지스터의 게이트 전극(123)을 포함한다. 여기서는 유지 전극선(131)이 별도로 형성되어 있지만, 게이트선(121)의 일부를 연장하여 이후에 형성되는 화소 전극(190)과 중첩시켜 화소의 전하 보존 능력을 향상시키는 유지 축전기의 한 전극으로 이용할 수도 있다. 이때, 전하 보존 능력이 부족한 경우에 게이트 배선과 분리된 유지 배선을 추가할 수도 있다.

<52> 기판(110) 위에는 질화 규소(SiN_x) 따위로 이루어진 게이트 절연막(140)이 게이트 배선(121, 125, 123)을 덮고 있다.

<53> 게이트 전극(125)의 게이트 절연막(140) 상부에는 비정질 규소 등의 반도체로 이루어진 반도체층(150)이 형성되어 있으며, 반도체층(150)의 상부에는 실리사이드 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어진 저항 접촉층(163, 165)이 각각 형성되어 있다.

<54> 저항 접촉층(163, 165) 또는 게이트 절연막(140) 위에는 저저항을 가지는 도전 물질로 이루어진 도전막을 포함하는 데이터 배선이 형성되어 있다. 데이터 배선은 세로 방향으로 형성되어 게이트선(121)과 교차하여 화소 영역을 정의하는 데이터선(171), 데이터선(171)에 연결되어 저항 접촉층(163)의 상부까지 연장되어 있는 소스 전극(173), 데이터선(171)의 한쪽 끝에 연결되어 있으며 외부로부터의 화상 신호를 인가받는 데이터 패드(179), 소스 전극(173)과 분리되어 있으며 게이트 전극(123)에 대하여 소스 전극(173)의 반대쪽 저항 접촉층(165) 상부에 형성되어 있는 드레인 전극(175)을 포함한다. 또한, 데이터 배선은 유지 용량을 향상시키기 위해 유지 전극선(131)과 중첩되어

있으며, 이후에 형성되는 화소 전극(190)과 전기적으로 연결되어 있는 유지 축전기용 도 전체 패턴을 포함할 수 있다.

<55> 데이터 배선(171, 173, 175, 177, 179) 및 이들이 가리지 않는 반도체층(150) 상부에는 평탄화 특성이 우수하며 감광성을 가지는 유기 물질 또는 a-Si:C:O:H 등을 포함하는 저유전율 절연 물질의 보호막(180)이 형성되어 있다. 여기서, 보호막(180)은 질화 규소로 이루어진 절연막을 더 포함할 수 있으며, 이러한 경우에 절연막은 유기 절연막의 하부에 위치하여 반도체층(150)을 직접 덮는 것이 바람직하다. 또한, 게이트 패드(125) 및 데이터 패드(179)가 위치하는 패드부에서 유기 절연 물질은 완전히 제거하는 것이 바람직하는데, 이러한 구조는 패드부에 게이트 패드(125) 및 데이터 패드(179)의 상부에 주사 신호 및 영상 신호를 각각 전달하기 위해 박막 트랜지스터 기판의 상부에 게이트 구동 집적 회로 및 데이터 구동 집적 회로를 직접 실장하는 COG(chip on glass) 방식의 액정 표시 장치에 적용할 때 특히 유리하다.

<56> 보호막(180)에는 드레인 전극(175) 및 데이터 패드(179)를 각각 드러내는 접촉 구멍(185, 189)이 형성되어 있으며, 게이트 절연막(140)과 함께 게이트 패드(125)를 드러내는 접촉 구멍(182)이 형성되어 있다.

<57> 보호막(180) 상부에는 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 전기적으로 연결되어 있고 화소 영역에 위치하며, 투명한 도전 물질인 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide)로 이루어진 화소 전극(190)이 형성되어 있다. 또한, 보호막(180) 위에는 접촉 구멍(182, 189)을 통하여 각각 게이트 패드(125) 및 데이터 패드(179)와 연결되어 있는 보조 게이트 패드(92) 및 보조 데이터 패드(97)가 형성되어 있다.

. 여기서, 보조 게이트 및 데이터 패드(192, 197)는 게이트 및 데이터 패드(125, 179)를 보호하기 위한 것이며, 필수적인 것은 아니다.

<58> 한편, 박막 트랜지스터 어레이 기판(100)과 마주하는 컬러 필터 기판(200)에는, 투명한 절연 기판(210) 상부에 화소 영역에 개구부를 가지는 블랙 매트릭스(230)가 형성되어 있으며, 각각의 화소 영역에는 적색, 녹색, 청색의 컬러 필터(220)가 순차적으로 형성되어 있으며, 그 상부에는 화소 전극(190)과 마주하여 액정 물질층(300)의 액정 분자를 구동하기 위한 공통 전극(240)이 전면적으로 형성되어 있다.

<59> 두 기판(100, 200) 사이에는 액정 물질층(300)이 형성되어 있으며, 두 기판(100, 200) 사이의 간격을 균일하게 지지하는 기판 간격재(402)가 형성되어 있다. 여기서는, 제2 기판 간격재(402)만 나타나 있지만, 실제로는 제1 기판 간격재(도 2 참조)도 함께 형성되어 있다.

<60> 액정 물질층(300)의 액정 분자는 양의 유전율 이방성을 가지며 기판에 평행한 상태에서 한 기판에서 다른 기판에 이르기까지 나선형으로 비틀려 배열되어 있는 비틀린 네마틱 방식(twisted nematic mode)일 수 있으며, 음의 유전율 이방성을 가지며 두 기판에 대하여 수직하게 배열되어 있는 수직 배향 방식(vertical aligned mode)일 수 있으며, 두 기판의 중심 면에 대하여 대칭적으로 구부러짐 배열을 가지는 OCB(Optically Compensated Birefringence) 모드일 수 있다.

<61> 이러한 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는 박막 트랜지스터 어레이 기판(100) 상부에 기판 간격재(402)가 형성되어 있으나, 도 9에서 보는 바와 같이 대향 기판(200)에 형성될 수도 있다.

<62> 이때, 기판 간격재(402)는 데이터선(171)의 상부에 위치하지만, 게이트선(121) 또는 박막 트랜지스터의 상부에 위치할 수도 있으며, 블랙 매트릭스(230)로 가려워지는 부분에 위치하는 것이 바람직하다. 또한, 기판 간격재(402)는 동일한 화소 사이에 일정한 간격으로 위치하는 것이 바람직하다. 즉, 도 10에서 보는 바와 같이, 제1 및 제2 기판 간격재(401, 402)는 청색 및 적색 화소(B, R) 사이에 일정한 간격으로 배치되어 있다. 이때, 제1 기판 간격재(401)는 1cm²당 200-600개의 범위로 배치하는 것이 바람직하며, 제2 기판 간격재 1cm²당 250-450개의 범위로 배치하는 것이 바람직하다.

<63> 다음은 이러한 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 액정 패널을 제조하는 방법에 대하여 구체적으로 설명하기로 한다.

<64> 우선, 원판으로 이루어진 액정 패널의 한 기판(110)에 저저항을 가지는 게이트 배선 및 데이터 배선과, 박막 트랜지스터 및 투명한 도전 물질 또는 반사도를 가지는 도전 물질의 화소 전극 등을 형성하고, 유기 절연 물질을 적층하고 사진 식각 공정으로 패터닝하여 화소 영역 사이에 기판 간격재(401, 402)를 형성한다. 한편, 다른 기판(210)에 공통 전극 및 적 녹 청의 컬러 필터를 형성한다. 앞에서 설명한 바와 같이 컬러 필터 또는 공통 전극은 박막 트랜지스터와 동일한 기판에 형성할 수도 있다. 이때, 기판 간격재(401, 402)는 만들고자 하는 액정 패널(120)의 두 기판(100, 200) 간격보다 10%~30% 정도 크도록 형성하는 것이 바람직하다. 물론 기판 간격재(401, 402)는 두 기판(100, 200) 중 어느 기판에 형성해도 무방하다. 이렇게 기판 간격재(401, 402)를 사진 식각 공정으로 형성하는 경우에는 기판 간격재(401, 402)를 균일한 위치에 배치할 수 있어 셀 간격을 전체적으로 균일하게 유지할 수 있으며, 얇은 셀 간격을 설계할 수 있

으며, 화소 영역에 기판 간격재(401, 402)가 배치되는 것을 방지할 수 있어 표시 특성을 향상시킬 수 있다.

<65> 이어, 기판 간격재(401, 402)가 형성된 기판(100, 200)의 상부에 봉인재(500)를 도포한다. 이때, 봉인재(500)는 액정 주입구를 가지지 않도록 폐곡선 모양으로 형성하며, 열 경화재 또는 자외선 경화재로 형성할 수 있으며, 두 기판(100, 200)의 간격을 지지하기 위한 스페이서를 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예에는 봉인재(500)에 액정 주입구를 형성하지 않기 때문에 정확한 양을 조절하는 것이 중요하며, 액정 물질의 양이 많거나 적은 경우에 발생하는 문제점을 해결하기 위해 봉인재(500)는 기판 결합 공정이 종료되더라도 액정 물질이 채워지지 않는 버퍼 영역을 가지는 것이 바람직하다. 한편, 봉인재(500)는 액정 물질층(300)과 반응하지 표면에 반응 방지막을 가지는 것이 좋다.

<66> 이어, 두 기판(100, 200) 중 하나의 상부에 액정 도포기를 이용하여 액정 물질을 도포하거나 떨어뜨린다. 이때, 액정 도포기는 액정 셀 영역(101, 102, 103, 104, 도1 참조)에 액정 물질을 떨어뜨릴 수 있는 주사위 형태를 가질 수 있으며, 액정 셀 영역(101, 102, 103, 104, 도 1 참조)에 전면적으로 액정 물질을 산포할 수 있으며, 분무기 형태를 가질 수 있다.

<67> 이어, 진공 챔버로 이루어진 기판 결합 장치로 두 기판(100, 200)을 이송한 다음, 두 기판(100, 200)과 봉인재(500)로 둘러싸인 공간을 진공 상태로 만들어 대기압에 의해 두 기판(100, 200)을 밀착시켜 원하는 셀의 갭으로 두 기판(100, 200)의 간격을 맞춘 다음, 노광 장치를 이용하여 자외선을 조사하여 봉인재(500)를 완전히 경화시켜 두 기판(100, 200)을 결합하여 원판의 액정 패널(120)을 완성한다.

여기서, 두 기관(100, 200)을 밀착시키거나 봉인재(150)에 자외선을 조사하는 공정 중에도 두 기관(100, 200)은 미세하게 정렬시키는 것이 바람직하다.

<68> 이어, 완성된 액정 패널(120)을 절단 장치를 이용하여 액정 셀 영역(101, 102, 103, 104)으로 액정 패널(120)을 분리하여 액정 표시 장치용 액정 셀로 분리한다.

【발명의 효과】

<69> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 기관을 지지하는 기관 간격재의 면적 및 높이를 다양하게 형성함으로써 액정 셀 갭을 균일하게 유지할 수 있는 동시에 두 기관 사이에 주입하는 액정 물질층을 용이하게 형성할 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

기판,

상기 기판 상부에 형성되어 있으며, 상기 기판을 지지하는 기판 간격재를 포함하는 액정 표시 장치용 기판에 있어서,

상기 기판 간격재는 적어도 둘 이상의 접촉 면적과 높이를 가지는 액정 표시 장치용 기판.

【청구항 2】

제1항에서,

상기 기판 간격재가 상기 기판에 접하는 접촉면은 원형 또는 사각형의 모양을 가지는 액정 표시 장치용 기판.

【청구항 3】

제1항에서,

상기 기판 간격재가 제1 기판 간격재와 상기 제1 기판 간격재보다 낮은 높이를 가지며 상기 제1 기판 간격재보다 넓은 접촉 면적으로 상기 기판과 접하는 제2 기판 간격재를 포함하는 액정 표시 장치용 기판.

【청구항 4】

제3항에서,

상기 제2 기판 간격재는 상기 제1 기판 간격재보다 $0.3-0.6\mu\text{m}$ 범위로 낮은 높이를 가지는 액정 표시 장치용 기판.

【청구항 5】

제3항에서,

상기 제2 기판 간격재는 상기 제1 기판 간격재보다 10-20 μ m 범위로 큰 지름 또는 변을 가지는 액정 표시 장치용 기판.

【청구항 6】

제3항에서,

상기 제2 기판 간격재의 지름 또는 변은 30-35 μ m 범위이고, 제1 기판 간격재의 지름 또는 변은 15-20 μ m 범위인 액정 표시 장치용 기판.

【청구항 7】

제3항에서,

상기 제2 기판 간격재는 1cm²당 200-600개의 범위로 배치되어 있으며, 제1 기판 간격재 1cm²당 250-450개의 범위로 배치되어 있는 액정 표시 장치용 기판.

【청구항 8】

제1항에서,

상기 기판은 주사 신호 또는 영상 신호와 같은 전기적인 신호를 전달하기 위한 다수의 게이트 배선과 데이터 배선, 상기 게이트 배선 및 상기 데이터 배선과 전기적으로 연결되어 있으며 영상 신호를 제어하기 위한 스위칭 소자인 박막 트랜지스터, 액정 분자를 구동하기 위해 화소 전압이 전달되는 화소 전극을 가지는 액정 표시 장치용 기판.

【청구항 9】

제1항에서,

상기 기판은 순차적으로 형성되어 있는 적색, 녹색, 청색의 컬러 필터를 가지는 액정 표시 장치용 기판.

【청구항 10】

기판의 상부에 감광막을 도포하는 단계,

개구부를 가지는 마스크를 상기 기판의 상부에 제1 노광 간격으로 정렬한 다음 상기 감광막을 1차 노광하는 단계,

상기 마스크를 제2 노광 간격으로 이동하여 정렬한 다음 상기 감광막을 2차 노광하는 단계,

상기 감광막을 현상하여 상기 기판에 접하는 접촉 면적과 높이가 적어도 둘 이상의 기판 간격재를 형성하는 단계

를 포함하는 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법.

【청구항 11】

기판의 상부에 감광막을 도포하는 단계,

제 1 개구부를 가지는 제1 마스크를 상기 기판의 상부에 정렬한 다음 상기 감광막을 1차 노광하는 단계,

제2 개구부를 가지는 제2 마스크를 상기 기판의 상부에 정렬한 다음 상기 감광막을 2차 노광하는 단계,

상기 감광막을 현상하여 상기 기판에 접하는 접촉 면적과 높이가 적어도 둘 이상인 기판 간격재를 형성하는 단계

를 포함하는 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법.

【청구항 12】

기판의 상부에 감광막을 도포하는 단계,

투과 영역과 빛의 투과량을 조절할 수 있는 반투과 영역을 마스크를 상기 기판의 상부에 정렬한 다음 상기 감광막을 노광하는 단계,


상기 감광막을 현상하여 상기 기판에 접하는 접촉 면적과 높이가 적어도 둘 이상인 기판 간격재를 형성하는 단계

를 포함하는 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법.

【청구항 13】

제10항 내지 제12항 중 한 항에서,

상기 감광막은 음성을 가지는 액정 표시 장치용 기판의 제조 방법.

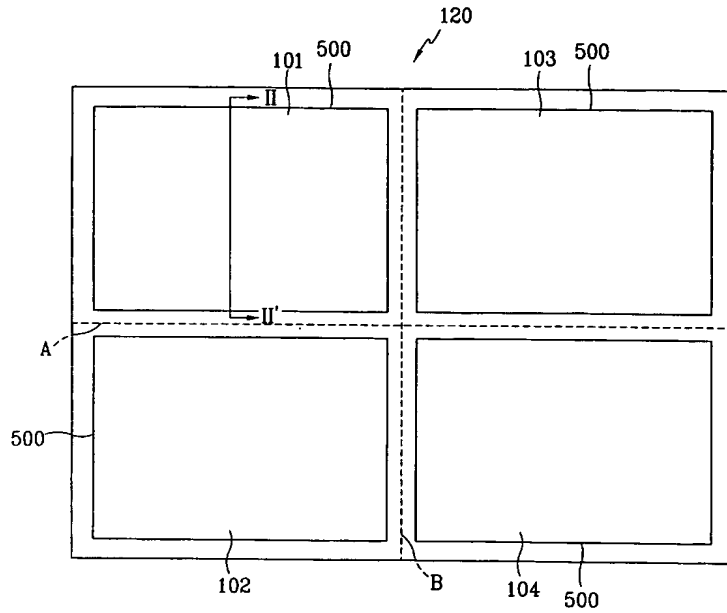


1020020058391

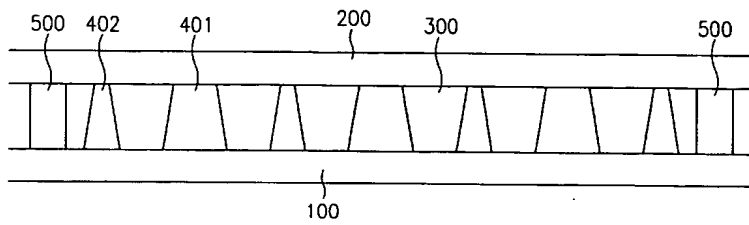
출력 일자: 2003/5/30

【도면】

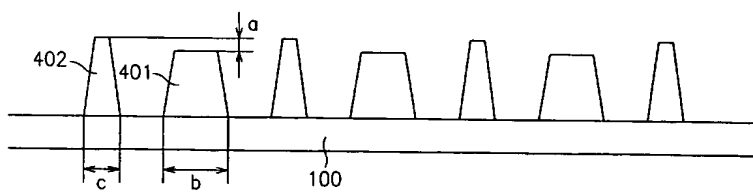
【도 1】



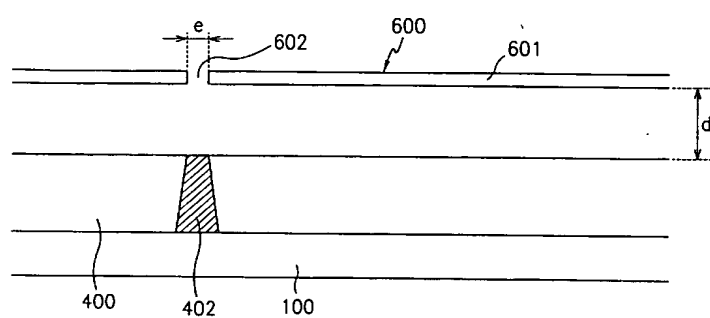
【도 2】



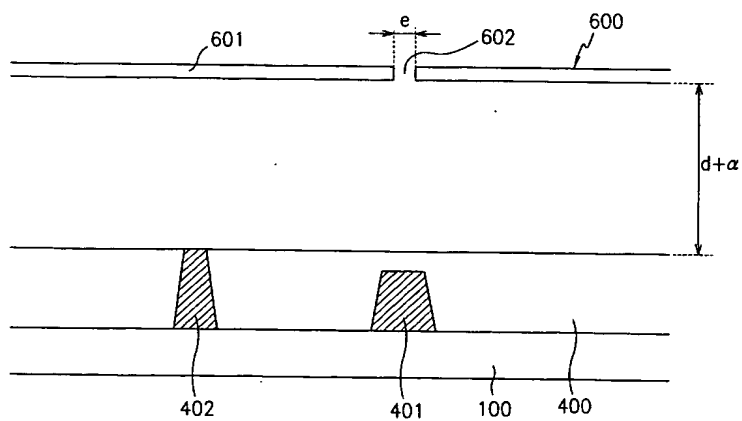
【도 3】



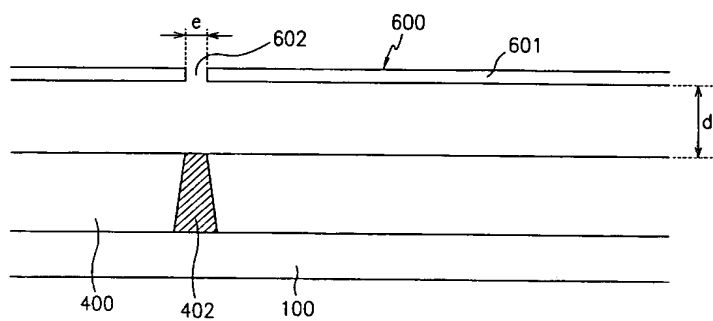
【도 4a】



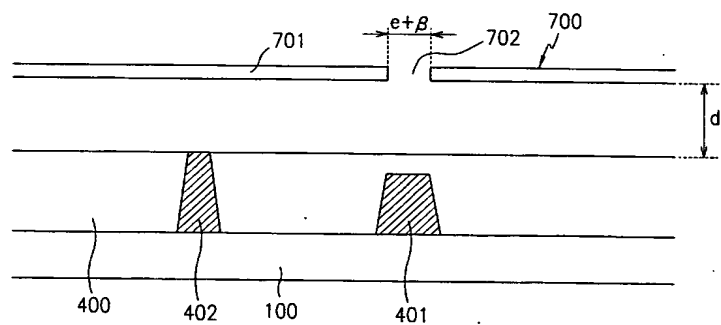
【도 4b】



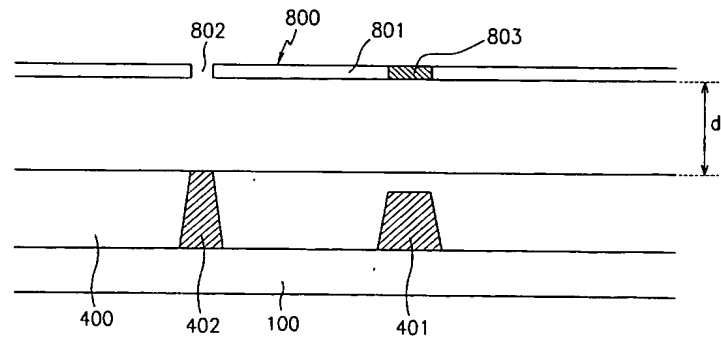
【도 5a】



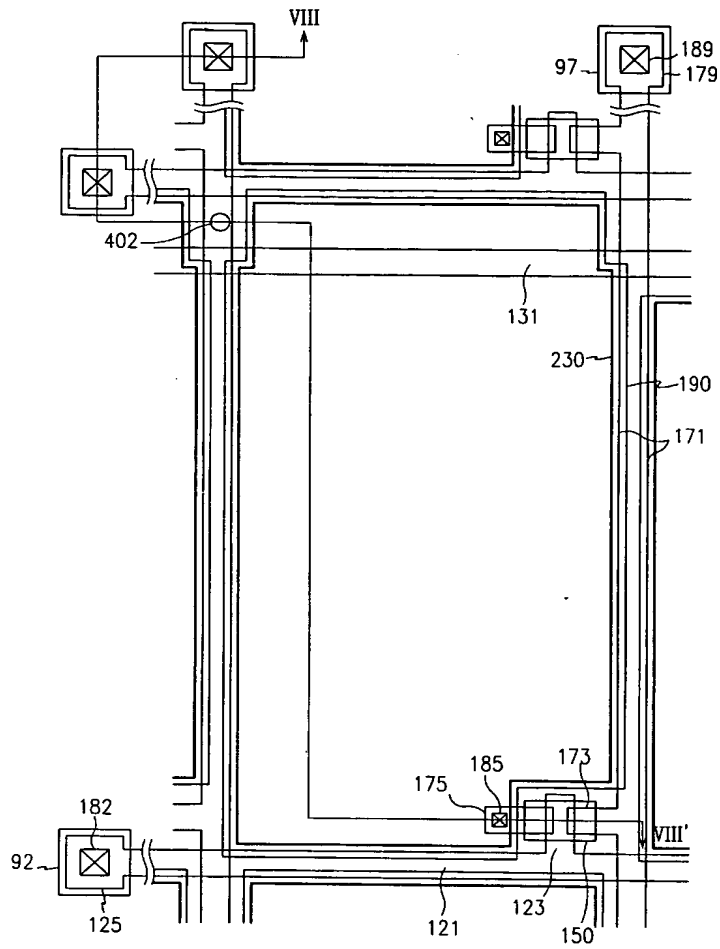
【도 5b】



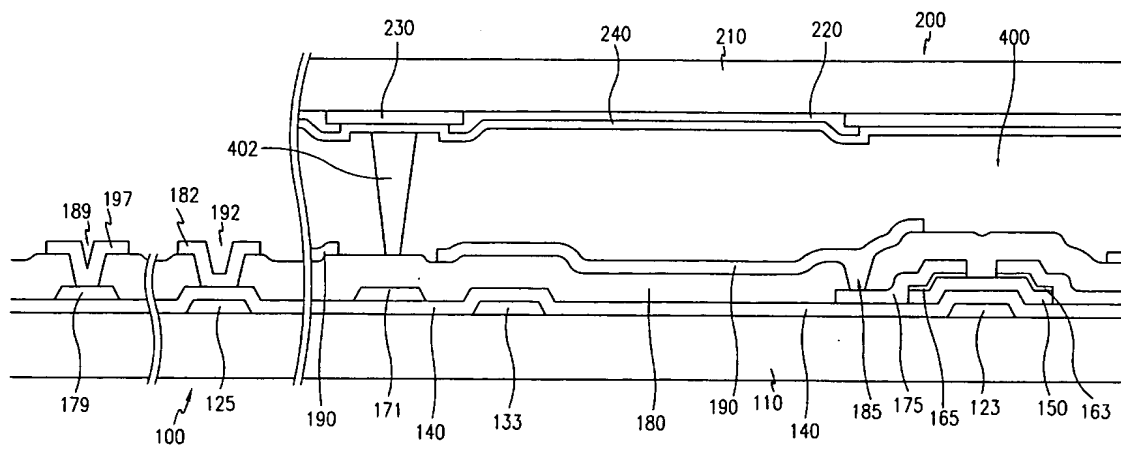
【도 6】



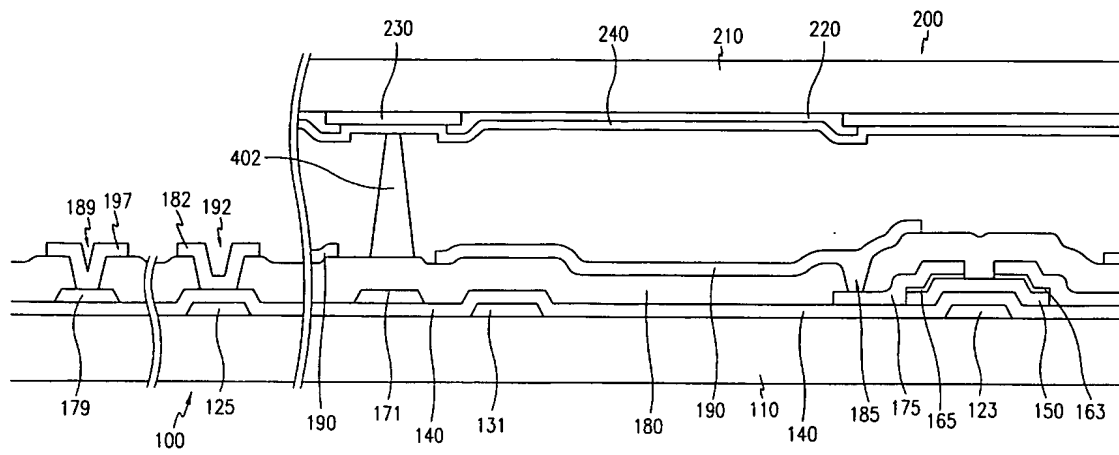
【도 7】



【도 8】



【도 9】



【도 10】

